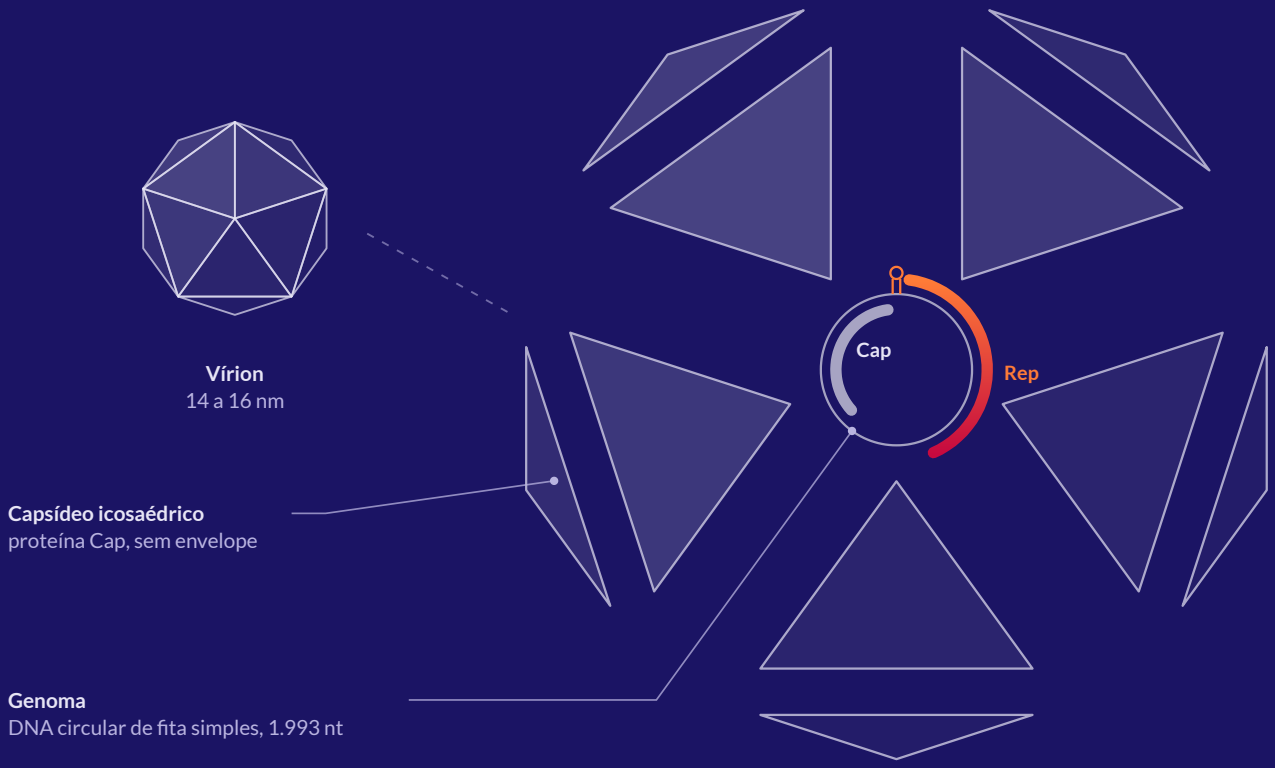
ampligen
Estudar a vida. Essa é a nossa natureza.

Revisão técnica
1ª edição, outubro de 2026



Para médicos veterinários, biólogos e profissionais de diagnóstico

Circovírus da Doença de Bico e Penas dos Psitacídeos

BFDV/PBFD: diagnóstico, quarentena e acompanhamento clínico

Uma revisão fundamentada na literatura científica primária, organizada para orientar a decisão clínica sobre a ave individual, o plantel e o protocolo de biossegurança do criadouro.

Valério A. Balani
Biólogo, mestre em Biologia Molecular e Genética (UEM), Ampligen, Maringá, PR

Sumário

01	Ficha técnica e introdução	3
02	Virologia e taxonomia	4
03	Patogênese	5
04	Formas clínicas	7
05	Sinais clínicos e diagnóstico diferencial	8
06	Transmissão	10
07	Epidemiologia e prevalência	11
08	Brasil e América do Sul	13
09	Protocolo de amostragem	15
10	Quarentena	17
11	Diagnóstico molecular	19
12	Limites do diagnóstico molecular	20
13	Interpretação de resultados	22
14	Manejo da ave positiva	24
15	Desinfecção do ambiente	25
16	Tratamento e vacina	26
17	Perguntas que o tutor faz	27
18	Síntese clínica	28
19	Bibliografia	29
A	Anexo: manual de coleta	31

Circovírus da Doença de Bico e Penas dos Psitacídeos

BFDV/PBFD: diagnóstico, quarentena e acompanhamento clínico

Autoria Valério A. Balani, biólogo, mestre em Biologia Molecular e Genética (UEM)

Edição 1ª edição, outubro de 2026. Publicação digital em PDF

Editora Edição do autor, Maringá, PR

Realização Ampligen, Av. Itororó, 405, Zona 02, CEP 87010-460, Maringá, PR.
contato@ampligen.com.br, ampligen.com.br

ISBN 978-65-02-41786-7

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Balani, Valério A.
Circovírus da doença de bico e penas dos psitacídeos [livro eletrônico] : BFDV/PBFD: diagnóstico, quarentena e acompanhamento clínico / Valério A. Balani. -- 1. ed. -- Maringá, PR : Ed. do Autor, 2026.

Bibliografia.
ISBN 978-65-02-41786-7

1. Aves - Doenças 2. Biossegurança 3. Diagnóstico clínico laboratorial 4. Epidemiologia - Brasil 5. Medicina veterinária 6. Patologia veterinária 7. Virologia I. Título.

26-402770.0 CDD-636.5089

Índices para catálogo sistemático:

1. Aves : Doenças : Medicina veterinária 636.5089

Henrique Ribeiro Soares - Bibliotecário - CRB-8/9314

© 2026 Valério A. Balani. Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). É permitido copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato, com crédito à autoria e à Ampligen, sem fins comerciais e sem alteração do conteúdo. Cópia da licença em creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

01

Ficha técnica e introdução

O que a literatura sabe sobre o circovírus dos psitacídeos

Esta revisão reúne o que a literatura primária publicou sobre o BFDV, com a fonte ao lado de cada afirmação e foco na interpretação do resultado laboratorial no contexto clínico.

Agente	Beak and Feather Disease Virus (BFDV)
Espécie viral (ICTV)	*Circovirus parrot*, família *Circoviridae*, gênero *Circovirus*
Doença	Doença do Bico e das Penas dos Psitacídeos, PBFD (*Psittacine Beak and Feather Disease*)
Tipo viral	DNA de fita simples, capsídeo icosaédrico não envelopado, 14 a 16 nm (Wildlife Health Australia, 2020)
Genoma	Circular, aproximadamente 2.000 nucleotídeos. Duas regiões codificantes principais: ORF V1 (proteína de replicação, *rep*) e ORF C1 (proteína do capsídeo, *cap*) (Niagro et al., 1998)
Sinônimos	PBFDV, circovírus dos psitacídeos, circovirose aviária, PCD

O texto aborda virologia, patogênese, quadro clínico, diagnóstico laboratorial, quarentena, interpretação de resultado, manejo do plantel positivo e perspectivas de tratamento e vacina. Divergências da literatura e dados ainda não estabelecidos são apontados como tais, porque omitir a incerteza custa mais caro ao clínico do que declará-la.

O texto pressupõe familiaridade com conceitos básicos de virologia e de PCR, como capsídeo, limite de detecção e as limitações de um exame isolado, e não se detém neles.

Como usar este documento

A sequência segue o raciocínio clínico: o agente, o quadro, o diagnóstico, a quarentena e o manejo do positivo. A bibliografia, organizada por tema, está na página 29, e o manual de coleta fecha o documento, em anexo.

Conflito de interesse

A Ampligen oferece comercialmente o exame molecular para circovírus discutido nesta revisão. As afirmações técnicas se apoiam na literatura citada. Os critérios de interpretação adotados pelo laboratório, na página 22, e o estudo interno com Ring Neck, na página 12, estão identificados como tais no texto.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

02

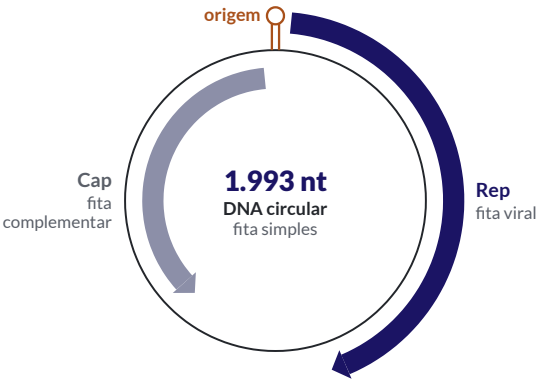
Virologia e taxonomia

Um capsídeo sem envelope, e o que isso muda na prática

2 a 3 anos

de viabilidade do vírus no ambiente, estimada por semelhança com o vírus da anemia das galinhas (Reed, 2000)

O capsídeo do BFDV é uma casca de proteína icosaédrica de 14 a 16 nm (Wildlife Health Australia, 2020). Para dar escala, cerca de quinhentos vírions enfileirados cobririam o diâmetro de uma hemácia humana, de 7,5 µm. Esse capsídeo não tem envelope lipídico, a membrana que reveste vírus como o da influenza e que sabões e desinfetantes comuns destroem com facilidade. Sem ele, o BFDV resiste à dessecação e a 80 °C por 30 minutos (Wildlife Health Australia, 2020), e estima-se, por semelhança com o vírus da anemia das galinhas, que permaneça viável no ambiente por 2 a 3 anos (Reed, 2000). As recomendações de descontaminação de ambiente, na página 25, partem desse dado.



Origem de replicação

Um grampo (*stem-loop*) entre o início das duas ORFs, com o motivo TAGTATTAC no ápice. É ali que começa a replicação em círculo rolante (Bassami et al., 2001).

Rep, ORF V1, na fita viral

Codifica a proteína de replicação. É a região que os ensaios de PCR usam como alvo: primers dentro dela amplificaram o vírus de forma consistente, e primers fora dela falharam pela variação do genoma (Ypelaar et al., 1999). Mesmo ali há variação: três nucleotídeos diferentes na região de anelamento bastaram para uma sonda deixar de detectar uma amostra positiva (Fernandes et al., 2025), tema da página 21.

Cap, ORF C1, na fita complementar

Codifica a proteína do capsídeo, a casca de 14 a 16 nm sem envelope (Niagro et al., 1998; Wildlife Health Australia, 2020). É a base das vacinas experimentais da página 26.

Figura 1. Organização ambissenso do genoma do BFDV: as duas ORFs principais estão em fitas opostas e partem da origem de replicação em sentidos contrários. O isolado de referência tem 1.993 nucleotídeos (Niagro et al., 1998); entre isolados australianos, o tamanho variou de 1.992 a 2.018 (Bassami et al., 2001). Comprimento das ORFs em proporção ao genoma, 867 e 741 nucleotídeos no isolado australiano de referência (Bassami et al., 2001); posição das regiões intergênicas esquemática.

Não existe um único circovírus aviário. Pombos e outras aves têm circovírus próprios, e os circovírus conhecidos tendem a se associar a um hospedeiro, embora a literatura não trate essa especificidade como regra fechada (Todd, 2000). O circovírus do pombo, por exemplo, foi detectado por PCR em pombos adultos, jovens e embriões (Duchatel et al., 2006). Para quem administra um plantel misto, a consequência prática é uma: o ensaio de PCR para BFDV é desenhado para o circovírus dos psitacídeos e não detecta esses outros vírus, de modo que um resultado negativo de BFDV não descarta doença por circovírus em ave não psitacídea do mesmo plantel.

Nenhuma espécie de psitacídeo tem passe livre

Toda espécie de psitacídeo deve ser considerada suscetível ao BFDV: papagaios, araras, cacatuas, Ring Neck, agapornis, calopsitas, ecletos, loris e periquitos-australianos. Em psitacídeos do Novo Mundo, como os do gênero *Amazona*, a doença clínica é registrada com menor frequência que em espécies do Velho Mundo, mas a infecção ocorre (Araújo et al., 2015). A calopsita (*Nymphicus hollandicus*) ilustra o cuidado necessário: um levantamento não encontrou o vírus em nenhuma de 88 aves de criadouros comerciais, mas o mesmo estudo sequenciou BFDV isolado de calopsitas doentes e mostrou que ele é genética e antigenicamente distinto dos demais (Shearer et al., 2008). Frequência baixa não significa resistência, e não há base científica para dispensar o teste em espécie alguma.

> **Um achado que muda a leitura de um resultado fora dos psitacídeos**
>
> *Existe infecção comprovada fora dos psitacídeos, incluindo evidência de um evento profundo de mudança de hospedeiro nos abelharucos-arco-íris (Merops ornatus), aves australianas da ordem Coraciiformes (Sarker et al., 2015). O BFDV foi detectado em 20% das aves não psitacídeas atendidas em um centro de fauna na Austrália, a maioria sem sinal clínico (Amery-Gale et al., 2017), em um passeriforme em Hong Kong (Ko et al., 2024) e em 7 de 28 açores-vermelhos (Erythrotriorchis radiatus), ave de rapina ameaçada do norte da Austrália que caça papagaios, com genótipos dos psitacídeos que lhe servem de presa (MacColl et al., 2024). A leitura dessas detecções não é única. Em abutres do Velho Mundo na Espanha, as sequências semelhantes ao BFDV eram elementos circovirais endógenos, pedaços de circovírus integrados ao genoma da própria ave ao longo da evolução, e não vírus em replicação (Palacios-Martínez et al., 2026). No mesmo ano, em abutres-grifo jovens em reabilitação na Croácia, com lesões de pena semelhantes às da PBFD, o circovírus foi detectado em 12 de 24 amostras (Lozica et al., 2026). Um resultado positivo em ave não psitacídea exige investigação adicional antes de virar diagnóstico.*

03

Patogênese

Por que a bolsa de Fabricius é o alvo que decide o prognóstico

O vírus tem preferência por células em divisão rápida: o epitélio do folículo da pena, a epiderme do bico e, de forma mais grave, o tecido linfoide, em especial a bolsa de Fabricius, órgão em que a ave jovem forma suas defesas (Pass & Perry, 1984). É por isso que a idade pesa tanto no prognóstico: o sistema imune ainda em formação é exatamente o alvo que o vírus destrói. A bolsa de Fabricius é funcionalmente ativa nas aves jovens e sofre involução natural com a maturidade, o que ajuda a explicar por que o quadro tende a ser mais grave nas primeiras fases de vida e por que aves adultas, com o órgão já involuído, apresentam com mais frequência infecção transitória ou quadro crônico brando.

Tropismo celular e sinal clínico correspondente (Pass & Perry, 1984; Latimer et al., 1990)

Tecido alvo	Manifestação associada
Epitélio do folículo da pena	Distrofia, bainha retida, constrição circunferencial
Epiderme do bico e unhas	Alongamento, linhas de fratura, solapamento
Bolsa de Fabricius (tecido linfoide)	Imunossupressão, base de toda a gravidade sistêmica
Fígado, coração, intestino, baço	Lesões viscerais, muitas vezes assintomáticas

34 de 35

aves mortas por PBFD tinham inclusões virais fora da pele (Latimer et al., 1990)

PBFD não é doença de pele

O vírus replica também em fígado, coração, intestino, baço e outros órgãos. Um estudo que necropsiou 35 aves mortas por PBFD encontrou inclusões virais em 34 delas, com lesões espalhadas por todo o corpo, muitas associadas ao trato digestivo (Latimer et al., 1990). Na pele, as células infectadas seguem um padrão reconhecível de apoptose, o que ajuda a explicar a distrofia progressiva da pena (Trinkaus et al., 1998). O que se vê na pena é a parte visível de uma doença sistêmica.

No nível molecular, as proteínas do capsídeo dos circovírus modulam de forma diferente, conforme o vírus, a sinalização de interferon tipo I, um dos primeiros mecanismos de defesa antiviral da célula: a do circovírus suíno inibe essa sinalização, enquanto a do BFDV a aumentou em ensaio de cultura celular, achado cujo significado clínico ainda não está estabelecido (Kosaka et al., 2025). O efeito clínico, esse sim bem documentado, é a imunossupressão: o vírus destrói as células que defendem a ave, e na forma crônica a morte costuma vir de bactéria, fungo ou parasita que uma ave saudável controlaria sem dificuldade.

+ − +

a mesma ave infectada pode alternar positivo e não detectado entre coletas. Um resultado isolado não fecha o caso

Excreção intermitente: por que a carga viral flutua e o resultado se lê em série (página 22)

A presença do vírus em órgãos e tecidos não é constante. Ela resulta de uma disputa contínua entre a replicação viral e a resposta imune da ave: em determinado momento o vírus está ganhando terreno e o exame dá positivo; em outro, o sistema imune está controlando a infecção e o exame dá negativo. Por isso um exame isolado, positivo ou negativo, raramente fecha o diagnóstico sozinho.

> **Um paralelo útil para quem lida com aves de produção**
>
> *Para quem já viu o efeito da doença de Gumboro (IBDV) em galinhas, o circovírus dos psitacídeos segue uma lógica parecida: ambos atacam a bolsa de Fabricius, ambos derrubam a imunidade, e em ambos a morte costuma vir por infecção secundária, não pelo vírus diretamente. É um paralelo didático, não uma relação taxonômica: o BFDV é um circovírus de DNA; o IBDV é um birnavírus de RNA de dupla fita.*

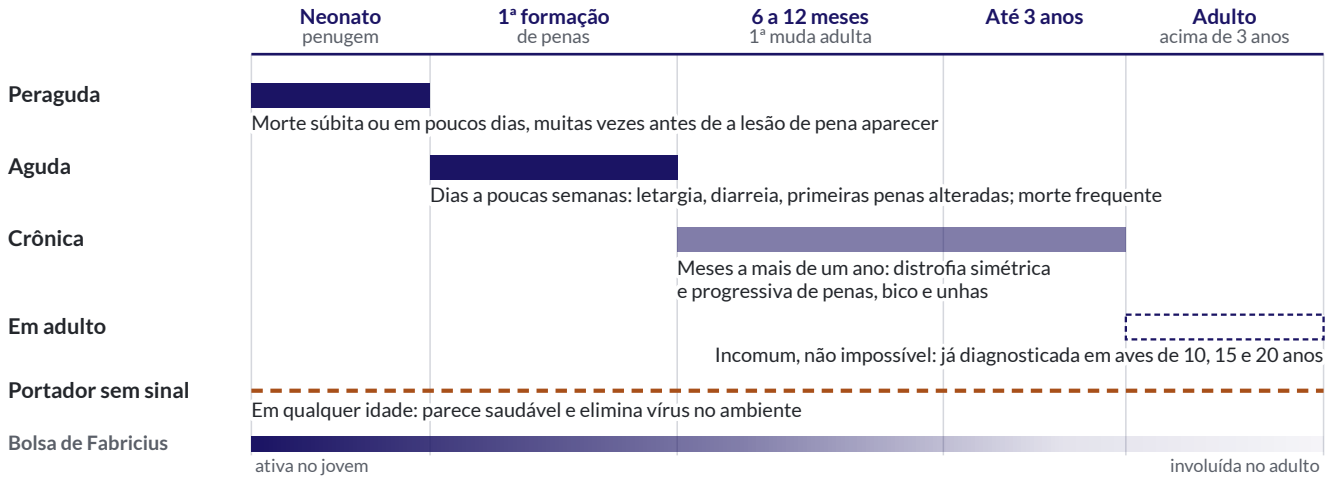


Figura 2. Forma clínica predominante conforme a idade da ave no momento da infecção. Peraguda em neonatos (Todd, 2000; Ghizoni & Raso, 2022); aguda na primeira formação de penas e crônica na primeira muda adulta, de 6 a 12 meses (Last, 2022); crônica com predomínio antes dos 3 anos e curso de meses a mais de um ano (Pass & Perry, 1984); aves de 10, 15 e 20 anos já diagnosticadas (Ritchie et al., 1989). Eixo de idade fora de escala; involução da bolsa de Fabricius representada de forma esquemática (ver página 5).

04

Formas clínicas

Três apresentações, três raciocínios clínicos diferentes

A idade da ave no momento da infecção determina, em boa parte, qual forma clínica vai aparecer. São três quadros com prognóstico e conduta próprios, e confundir um com o outro leva a decisões erradas sobre isolamento, tratamento e conversa com o tutor. A relação entre idade e forma clínica está resumida na figura acima.

Forma	Quadro e prognóstico
1. Peraguda Filhotes muito jovens	Acomete a fase de crescimento das penas de contorno. Curso rápido: septicemia, enterite, perda de peso e morte em poucos dias, muitas vezes sem que a distrofia de penas típica chegue a se manifestar visualmente (Todd, 2000; Ghizoni & Raso, 2022). É a forma mais fácil de confundir com outras causas de mortalidade neonatal, porque o sinal mais característico da doença ainda não apareceu. Em papagaios-cinzentos jovens, foi descrita com leucopenia grave e necrose hepática, com ou sem anemia, sem lesão de pena (Last, 2022).
2. Aguda Filhotes e aves jovens	Curso de dias a poucas semanas. Aparecem letargia, diarreia e as primeiras alterações de pena, como bainhas retidas e áreas de necrose na haste. A imunossupressão de base já está instalada nesse ponto, e infecções secundárias respiratórias ou entéricas costumam definir o desfecho (Todd, 2000; Ghizoni & Raso, 2022). Em filhotes de cacatua inoculados experimentalmente, os não vacinados desenvolveram PBFD aguda grave em até quatro semanas, provavelmente por hepatite viral, com alta concentração de vírus no fígado (Raidal & Cross, 1994).

Forma	Quadro e prognóstico
3. Crônica Juvenis e adultas jovens	É a apresentação clássica, a que a maioria dos médicos veterinários reconhece de imediato: perda progressiva de penas, bicos e unhas deformados, evolução ao longo de meses. O sistema imune, já mais desenvolvido, permite que a infecção se arraste em vez de matar rapidamente (Ghizoni & Raso, 2022; Pass & Perry, 1984). É também a forma em que o diagnóstico diferencial mais importa, porque o quadro visual sozinho não fecha a causa.

Existe ainda uma quarta possibilidade: a ave portadora assintomática

Uma parcela relevante das aves infectadas nunca desenvolve sinais clínicos visíveis, ou os desenvolve de forma tão discreta que passam despercebidos. Essa ave continua apta a eliminar vírus no ambiente pelas penas, fezes e secreções, funcionando como fonte de contaminação para o restante do plantel mesmo parecendo clinicamente saudável. É o principal argumento para testar aves de aquisição e reprodução, não apenas aves com sinais evidentes.

Na prática clínica, essas três formas raramente vêm rotuladas. O que chega à consulta é uma combinação de idade, histórico de exposição e sinais em graus variados de intensidade. A anamnese completa (idade de aquisição, origem, contato com outras aves, histórico de doença no plantel de origem) costuma valer mais do que o exame físico isolado para decidir qual forma está em curso e qual a urgência do caso.

05

Sinais clínicos e diagnóstico diferencial

O exame físico levanta a suspeita; a biologia molecular confirma

A distrofia de pena é o sinal mais lembrado da PBFD, mas raramente é o primeiro a aparecer, e nunca deveria ser o único critério para decidir conduta. O quadro completo costuma incluir mudanças de comportamento e de plumagem que precedem, em semanas ou meses, a deformidade visível de bico e unhas (Pass & Perry, 1984; Todd, 2000).

Sinais que devem levantar suspeita

Estrutura	Alteração observada
Penas de contorno	Bainhas retidas, hemorragia na haste, quebra prematura, perda simétrica
Pena em crescimento	Constrição anelar, necrose na base, coloração anormal
Pó de penas (talco)	Redução ou ausência, mais perceptível em espécies como cacatuas
Bico	Alongamento progressivo, linhas de fratura, solapamento, deformidade

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Estrutura	Alteração observada
Estado geral	Letargia, imunossupressão clínica, infecções secundárias recorrentes
Filhotes e ninhada	Morte súbita ou em poucos dias, mesmo sem alteração de pena, sobretudo quando se repete em ninhadas do mesmo casal (formas peraguda e aguda, página 7)

Nenhum desses achados é exclusivo do BFDV. Isso é o que torna o diagnóstico diferencial obrigatório antes de qualquer conversa sobre prognóstico com o tutor.

Diagnóstico diferencial: o que mais pode causar penas ruins

Poliomavírus aviário (APV): em filhotes, pode causar quadro agudo com penas anormais, mas o curso costuma ser mais rápido e a mortalidade em ninhada, mais alta. A distinção definitiva é molecular, não clínica.

Desnutrição e má formulação de dieta: deficiência proteica, de aminoácidos sulfurados ou de determinados micronutrientes produz penas quebradiças e crescimento irregular, sem o padrão progressivo e sem envolvimento de bico e unha.

Picking e comportamento de automutilação: de causa comportamental, ambiental ou associada a dor, costuma poupar a cabeça (a ave não alcança) e não altera a estrutura do bico.

Ectoparasitas e dermatofitose: ácaros de pena e fungos causam prurido, alteração de haste e perda localizada, geralmente respondendo a tratamento específico, o que por si só já ajuda a diferenciar.

Deficiência de muda ou estresse de muda: quadro transitório, sem progressão e sem envolvimento sistêmico.

Coinfecção: o diferencial também é molecular

Circovírus, poliomavírus e bornavírus circulam nos mesmos plantéis, e o quadro clínico não os separa. Em 210 psitacídeos necropsiados na Polônia entre 2014 e 2024, o DNA de circovírus apareceu em 28% das aves, o de poliomavírus em 31% e o RNA de bornavírus em 23,8%; apenas 36% das aves com bornavírus tinham as lesões típicas da dilatação proventricular (Szotowska & Ledwoń, 2026). No comércio tailandês, a coinfecção foi rara no total (0,52%), mas chegou a 24,14% entre as aves positivas para poliomavírus (Saechin et al., 2026). Na Itália, participação em exposições e alojamento com outras espécies foram fatores de risco (Baston et al., 2025). A pergunta clínica raramente se limita a “é circovírus?”: um painel que inclua poliomavírus e, conforme o quadro, bornavírus evita fechar o diagnóstico no primeiro agente encontrado.

> **A regra prática que evita erro de conduta**
>
> *Pena ruim indica exame; não fecha diagnóstico. O clínico que trata o sintoma sem confirmação molecular corre dois riscos ao mesmo tempo: tratar a ave para a doença errada e deixar de identificar uma ave positiva que deveria estar isolada do restante do plantel.*

06

Transmissão

Um vírus sem envelope, resistente no ambiente e com múltiplas portas de entrada

O BFDV é um vírus não envelopado, característica que o torna consideravelmente mais resistente a desinfetantes comuns e à dessecação do que vírus com envelope lipídico. Essa resistência ambiental é uma das razões pelas quais a contaminação de um viveiro ou aviário pode persistir por longo período mesmo depois da remoção das aves positivas, e é o ponto de partida obrigatório de qualquer protocolo de desinfecção, tratado em detalhe na página 25.

Fonte na ave infectada, com ou sem sinal	Via até a ave suscetível	Como interromper
Pó de pena Vírus em alta concentração no pó coletado de uma sala com 22 aves doentes (Ritchie et al., 1991b)	→ **Ar e ventilação** Partículas em suspensão chegam a aves sem contato físico. DNA viral no ar-condicionado de hospital veterinário, até 26.172 cópias por reação (Lorsunyaluck et al., 2026)	→ Separar o espaço aéreo, não só a gaiola, e incluir o sistema de ar na desinfecção **página 25**
Fezes 26% das aves com PBFD (8 de 31) excretavam vírus nas fezes; a diarreia foi o único indicador (Ritchie et al., 1991b)	→ **Ambiente e fômites** Comedouro, poleiro, substrato, roupa e mãos. Sem envelope, o vírus permanece viável por 2 a 3 anos, por estimativa (Reed, 2000)	→ Desinfecção em etapas e fluxo de manejo do negativo para o positivo **páginas 18 e 25**
Secreção do papo 21% dos lavados de papo (3 de 14) positivos (Ritchie et al., 1991b)	→ **Contato direto** Alimentação de filhotes por regurgitação e comportamento social de bando	→ Quarentena de aquisição com coleta seriada antes do contato **página 17**
Ovo DNA viral em 20% dos ovos embrionados e em 35,3% dos não embrionados de periquitos-australianos (Rahaus et al., 2008)	→ **Vertical, sugerida** Da matriz para a prole antes da eclosão, independentemente de contato depois do nascimento	→ Triagem molecular do casal reprodutor, não só do filhote

Figura 3. Vias de transmissão do BFDV, da fonte na ave infectada até a medida que interrompe cada uma. A via vertical é sugerida pelo DNA viral dentro do ovo, sem prova de infecção do embrião. A persistência ambiental é estimada por semelhança com o vírus da anemia das galinhas.

A via vertical merece atenção em programas de reprodução. Em periquitos-australianos, o DNA do BFDV foi encontrado dentro de ovos, embrionados ou não (Rahaus et al., 2008), e em pombos o circovírus próprio da espécie foi detectado em embriões (Duchatel et al., 2006): a matriz reprodutora positiva pode comprometer a prole antes da eclosão, independentemente de contato pós-natal. Em programas de reprodução, isso inclui o casal reprodutor, e não apenas o filhote, na triagem molecular.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

O pó de pena é o principal veículo de exposição pelo ar

Como o vírus replica em epitélio de pele e folículo de pena em quantidade elevada, o pó de pena funciona como reservatório ambiental persistente e como principal via de exposição para aves suscetíveis no mesmo espaço aéreo. Isso explica por que aves compartilhando ventilação, mesmo sem contato físico direto, podem se infectar, e por que a separação física sem controle de fluxo de ar não é isolamento suficiente em surtos confirmados.

A clínica veterinária também é ambiente

DNA de BFDV foi detectado em unidades de ar-condicionado de um hospital veterinário, com até 26.172 cópias por reação em uma sala de exame e 25.730 em uma sala cirúrgica (Lorsunyaluck et al., 2026). Autores de um levantamento australiano recomendam que clínicas e centros de reabilitação que recebem aves suscetíveis revejam seus protocolos de biossegurança (Amery-Gale et al., 2017). A sala de atendimento de aves entra, portanto, no protocolo de desinfecção da página 25, incluindo o sistema de ar.

Na prática de campo, a combinação de resistência ambiental do vírus, excreção intermitente pela ave infectada (discutida na página 6) e transmissão vertical faz com que a origem de um caso positivo seja, com frequência, impossível de reconstruir com certeza. Mais produtivo do que reconstruir a origem é interromper as vias de transmissão ativas: triagem de reprodutores, quarentena de aquisição e desinfecção do ambiente.

07

Epidemiologia e prevalência

A prevalência que interessa é a do seu plantel

16,3%

prevalência mundial combinada, 30 estudos, 16.901 papagaios, 34 países (Zhang et al., 2025)

A prevalência de BFDV varia de forma acentuada conforme espécie, faixa etária, região geográfica e estação do ano. Conhecer essa variação ajuda o clínico a calibrar o índice de suspeita, mas nenhum número populacional substitui o teste individual da ave à frente.

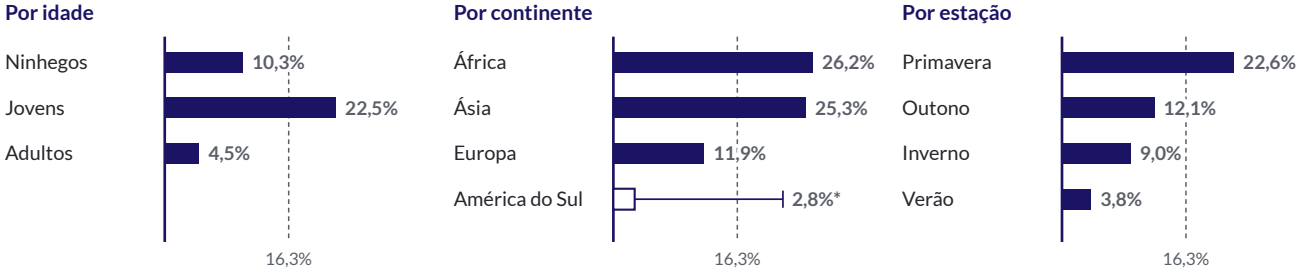


Figura 4. Prevalência de BFDV por idade, continente e estação; a linha tracejada marca a média mundial de 16,3% (Zhang et al., 2025). *América do Sul: barra vazada e intervalo de confiança de 0 a 22,3%, que reflete escassez de estudos na região, não ausência de circovírus. O dado não tranquiliza quanto ao Brasil.

Jovens têm prevalência cerca de cinco vezes maior que adultos, coerente com a fisiologia descrita na página 5. O pico na primavera e o menor valor no verão, quase seis vezes de diferença, sugerem relação com época reprodutiva e manejo sazonal, não com temperatura isoladamente: testar o plantel só em um período do ano pode dar falsa sensação de segurança. Entre gêneros, *Agapornis* se destaca como o mais afetado da meta-análise, com 26,60% de prevalência (Zhang et al., 2025), à frente de qualquer recorte continental ou etário.

Panorama regional e por espécie na literatura consultada

Portugal: 8% em papagaios-cinzentos assintomáticos, e ao menos uma ave positiva em 60% das coleções (Portela et al., 2024). República Tcheca: 21,5% em psitacídeos clinicamente saudáveis (Valastanová et al., 2021). Tailândia: 7,94% em aves clinicamente saudáveis do comércio (Saechin et al., 2026). Brasil: 7,8% em *Amazona aestiva* sem alteração de plumagem, em fígado de aves que chegaram mortas a centros de triagem (Araújo et al., 2015). Turquia: 13,2% dos periquitos-australianos com coinfecção por poliomavírus (Adiguzel et al., 2020). Selecionar quem testar com base em sinal clínico não funciona: os quatro primeiros estudos mediram positividade relevante em aves sem sinal visível.

Estudo interno Ampligen: positividade mensal em Ring Neck (Psittacula krameri)

Em estudo interno da Ampligen, foram acompanhados os resultados de PCR para circovírus em 2.500 amostras de Ring Neck ao longo de doze meses consecutivos de rotina diagnóstica, de agosto de 2023 a julho de 2024. A positividade média no período ficou em torno de 30%, com variação mensal entre cerca de 10% e pouco mais de 40%, sem se estabilizar em nenhum patamar. Por reunir amostras enviadas para diagnóstico, e não uma amostragem da população, o estudo não mede prevalência na espécie. O que ele mostra é que a positividade varia de um mês para o outro, com picos acima de 40% em outubro de 2023 e fevereiro de 2024, sem padrão sazonal claro: em uma única série de doze meses, a oscilação pesa mais que a estação, e uma coleta isolada pode cair em qualquer ponto dela.

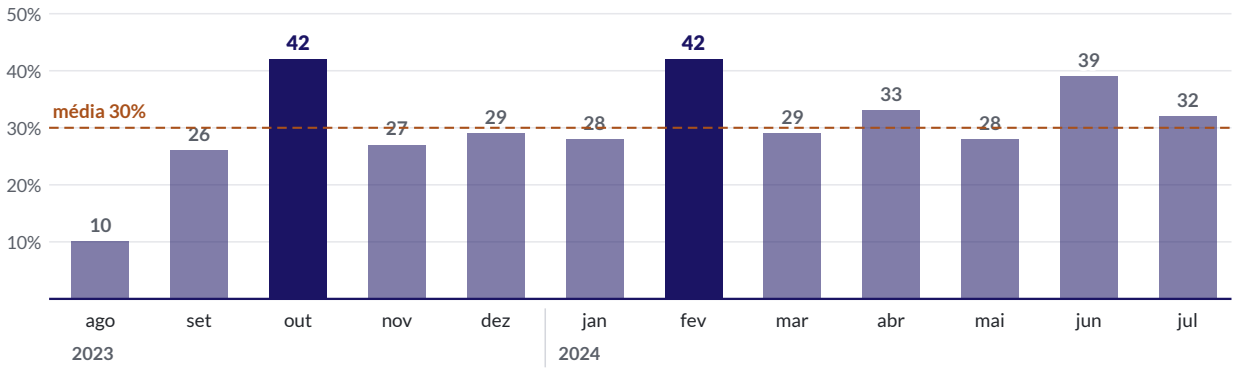


Figura 5. Positividade mensal da PCR para circovírus em amostras de Ring Neck (*Psittacula krameri*) recebidas na rotina diagnóstica da Ampligen, de agosto de 2023 a julho de 2024, 2.500 amostras no total. Em destaque, os meses acima de 40%. Dado de rotina, não de amostragem da população: não mede prevalência na espécie.

O comércio de aves move o vírus. A análise filogeográfica de 184 genomas completos apontou a Austrália como origem mais provável e identificou deslocamentos do vírus da Europa para regiões onde os psitacídeos ocorrem naturalmente (Harkins et al., 2014). Com mais de 400 sequências, a taxa de migração viral entre regiões acompanhou a intensidade do comércio de animais ao longo do tempo, com fluxo dominante das populações selvagens para as domésticas,

sem que o fluxo inverso fosse desprezível (Franzo et al., 2022). Em Hong Kong, a positividade foi significativamente maior em aves de lojas do que em aves de domicílios e de clínica (Ko et al., 2024).

Prevalência regional baixa não é motivo para dispensar o teste. A meta-análise encontrou o vírus em cinco dos seis continentes estudados (Zhang et al., 2025), e uma única ave positiva introduzida em plantel negativo muda por completo o número que interessa, o do plantel.

08

Brasil e América do Sul

No Brasil, os dados são poucos e não autorizam tranquilidade

A literatura sobre o BFDV no Brasil e na América do Sul é escassa, e a pouca que existe mede populações, amostras e métodos diferentes. A meta-análise mundial reuniu apenas quatro estudos sul-americanos (Zhang et al., 2025). Lidos em conjunto, os trabalhos disponíveis não permitem concluir que o vírus seja raro no continente; permitem concluir que ele foi pouco estudado.



4

estudos sul-americanos na meta-análise mundial: 2,8%, com intervalo de confiança de 0 a 22,3% (Zhang et al., 2025)

2 de 454

genomas completos de BFDV publicados no mundo são brasileiros (Shah et al., 2023)

- ◆ **1. Curaçá, BA.** Ararinha-azul: as 11 aves de vida livre recapturadas em novembro de 2025 testaram positivo. Documento institucional, sem publicação científica (ICMBio, 2025)
- ● **2. Mato Grosso.** Tucano-toco, não psitacídeo: 6 de 6 positivos, aves apreendidas e mantidas menos de cinco dias em reabilitação (Rocha et al., 2023)
- ● **3. Minas Gerais, CETAS de Belo Horizonte e Uberaba.** Papagaio-verdadeiro: 7,8% em fígado de aves que chegaram mortas; 0 de 128 swabs de aves vivas (Araújo et al., 2015)
- ○ **4. Minas Gerais, CETAS de Belo Horizonte.** Papagaio-verdadeiro: nenhum de 114 filhotes do tráfico positivo em fígado (Teixeira, 2020)
- ○ **5. Córdoba, Argentina.** Caturrita de vida livre, amostras de 2000: nenhuma positiva (Ortiz-Catedral et al., 2022)
- ○ **6. Patagônia, Argentina.** Papagaio-barranqueiro de vida livre, amostras de 1998 e 1999: nenhuma positiva (Ortiz-Catedral et al., 2022)

● detecção publicada ○ nenhuma detecção ◆ documento institucional

Figura 6. Registros de BFDV na América do Sul reunidos nesta revisão. Cada ponto é um levantamento com população, tecido e método próprios, e os pontos não se somam em um número regional. O vazio do mapa reflete ausência de estudo, não ausência de vírus. Contornos: Natural Earth, domínio público.

Estudo	População	Resultado
(Araújo et al., 2015)	Psitacídeos nativos com plumagem normal em centros de triagem de Minas Gerais	7,8% de *Amazona aestiva* positivos em fígado de aves que chegaram mortas (n = 140); todos os 128 swabs cloacais de aves vivas negativos
(Teixeira, 2020)	114 filhotes de *Amazona aestiva* do tráfico, necropsiados no CETAS de Belo Horizonte	Nenhum positivo para circovírus em fígado; 71% positivos para adenovírus
(Rocha et al., 2023)	Seis tucanos-toco (*Ramphastos toco*) apreendidos no Mato Grosso, mantidos menos de cinco dias em reabilitação e considerados de vida livre pelos autores	Primeiro relato de BFDV na espécie: 6 de 6 positivos, em sangue e swab, com coinfecção por *Chlamydia psittaci*. Detecção em não psitacídeo, a ser lida com a ressalva da página 5
(Ortiz-Catedral et al., 2022)	612 amostras de cinco populações selvagens do hemisfério sul, entre elas caturritas (*Myiopsitta monachus*) e papagaios-barranqueiros (*Cyanoliseus patagonus*) da Argentina, coletadas de 1993 a 2014	Nenhuma positiva
(Zhang et al., 2025)	Quatro estudos sul-americanos incluídos na meta-análise	2,8%, com intervalo de confiança de 0% a 22,3%
(Shah et al., 2023)	454 genomas completos de BFDV disponíveis de 1996 a 2022	Dois do Brasil, ambos no subclado GI-c

Três pontos orientam a leitura da tabela. Os estudos medem coisas diferentes (fígado de ave morta, swab de ave viva, sangue de ave silvestre) e, por isso, não se somam em um número nacional. Os dois levantamentos em centros de triagem de Minas Gerais chegaram a resultados opostos para a mesma espécie e o mesmo tecido, 7,8% e zero, diferença que pode refletir população, época de coleta e manejo, e que mostra por que um levantamento isolado não define o risco de uma região. E os dados brasileiros publicados usam a PCR convencional de Ypelaar et al. (1999), anterior aos ensaios em tempo real, o que limita a comparação com levantamentos recentes (Araújo et al., 2015; Teixeira, 2020).

Espécies sul-americanas não estão protegidas pela origem: na Espanha, a caturrita, invasora de origem sul-americana, compartilhava a mesma variante do vírus com o Ring Neck, de origem asiática (Morinha et al., 2020). Do lado da genética, a escassez se repete: com apenas dois genomas brasileiros publicados, não é possível afirmar quais variantes circulam no país nem conferir diretamente se os ensaios em uso as cobrem, o que reforça a leitura em série discutida na página 21.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Um caso brasileiro: a ararinha-azul

Em 2025, o circovírus foi detectado no programa de reintrodução da ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) em Curaçá, Bahia. Segundo o ICMBio, as 11 aves de vida livre, recapturadas no início de novembro de 2025, testaram positivo (ICMBio, 2025). Entre os fatos relatados estão uma ave importada com resultado positivo seguido de um negativo oito dias depois (Mongabay Brasil, 2025) e falhas de higiene, como comedouros com acúmulo de fezes secas, que levaram o ICMBio a aplicar multa por descumprimento de biossegurança (ICMBio, 2025). Não há publicação científica do caso nem sequenciamento divulgado, e a origem do vírus segue em discussão. O episódio reúne, num programa nacional de conservação, os pontos tratados nas páginas 17, 22 e 25: a triagem precisa ser seriada antes de qualquer soltura, um negativo isolado não libera a ave, e a matéria orgânica protege o vírus da desinfecção.

Para o médico veterinário brasileiro, a consequência prática é que a baixa prevalência sul-americana da meta-análise reflete falta de estudo, como indicado na página 11, e não autoriza dispensar a triagem de aves de aquisição, de reprodução ou destinadas à soltura.

09

Protocolo de amostragem

A amostra certa, coletada do jeito certo, é metade do diagnóstico

61,9%

dos erros confirmados em um laboratório clínico hospitalar estavam na fase pré-analítica, antes da análise (Carraro & Plebani, 2007)

Todo exame de laboratório passa por três fases: a pré-analítica, da escolha da matriz até a chegada da amostra; a analítica, a extração e a PCR; e a pós-analítica, o laudo e sua interpretação. A primeira acontece fora do laboratório, nas mãos de quem coleta. Quando a matriz é adequada, a coleta ocorre no momento oportuno e o acondicionamento é correto, a PCR raramente deixa de detectar uma ave que está eliminando vírus no momento da coleta. A falha em qualquer dessas condições compromete o resultado antes da chegada da amostra ao laboratório.

Os números de detecção vêm de duas fontes que medem coisas diferentes. Nas mesmas aves, acompanhadas ao longo do tempo, foram positivas 67% das amostras de pena, 45% dos swabs cloacais e 21% das amostras de sangue (Hess et al., 2004). A meta-análise reporta a positividade por tipo de amostra em estudos com populações diferentes, o que não mede sensibilidade: swab cloacal 30,8%, pena 19,3%, fezes 16,8% e sangue 11,2% (Zhang et al., 2025). Amostragem combinada, pena ou swab associado ao sangue, é o padrão de maior segurança, detalhado na página 18.

A diretriz da EAZA para coleções zoológicas recomenda colher pena em crescimento e sangue em EDTA (200 µL) juntos, testar a pena primeiro e o sangue apenas se a pena for negativa. Para plantel de psitacídeos pequenos, com menos de 100 g, admite pool de no máximo três aves por PCR, e alerta que juntar pena e sangue na mesma reação reduz a sensibilidade (EAZA Parrot TAG, 2020).

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Situação	Pena em crescimento	Swab cloacal	Sangue	Fezes em pool	Fragmento de órgão
Triagem de aquisição pena e swab, de preferência os dois	●	●	○	—	—
Quarentena, dias 0, 28 e 56 a mesma matriz nas três coletas	●	●	○	—	—
Acompanhamento de ave positiva a mesma matriz da primeira coleta	●	●	○	—	—
Rastreio de plantel ou de ambiente pool de até 10 aves ou pontos; rastreia o grupo, não define a ave	—	—	—	●	—
Ave morta bolsa de Fabricius em filhote; baço e fígado nas demais idades	—	—	—	—	●
Amostras positivas nas mesmas aves acompanhamento pareado (Hess et al., 2004)	**67%**	**45%**	**21%**	não avaliada	não avaliado
Positividade por tipo de amostra entre estudos da meta-análise; não é sensibilidade (Zhang et al., 2025)	**19,3%**	**30,8%**	**11,2%**	**16,8%**	não avaliado

● primeira escolha ○ complemento — não indicada

Figura 7. Que amostra colher em cada situação. A pena é primeira escolha quando há pena em crescimento disponível. O sangue complementa, não substitui, e é a matriz do exame quantitativo, em breve (página 19). Os dois conjuntos de números no pé medem coisas diferentes: o primeiro compara matrizes nas mesmas aves; o segundo reúne estudos com populações diferentes e não deve ser lido como sensibilidade. Passo a passo da coleta no anexo.

Estressar a ave para “revelar” a doença não tem respaldo

A contenção de rotina já é um estressor mensurável: em papagaios, a corticosterona plasmática sobe de forma significativa aos quinze minutos de restrição física e se mantém elevada por pelo menos uma hora (Parks et al., 2023). Não há estudo mostrando que estressar a ave aumente a detecção do circovírus, e a prática acrescenta sofrimento sem ganho diagnóstico demonstrado. Por isso a Ampligen recomenda um período de aclimatação ao ambiente antes da coleta, sempre que a rotina permitir. A recomendação não vem de estudo sobre circovírus; é boa prática de bem-estar animal.

Erros pré-analíticos mais frequentes

Volume insuficiente: compromete a extração de ácido nucleico, sobretudo em aves de pequeno porte.

Cálamo sem raiz viável: pena já madura ou quebrada na base traz pouca carga viral, mesmo em ave positiva.

Acondicionamento ou prazo fora do previsto: amostra seca que chega úmida, amostra refrigerada que viaja sem refrigeração, ou qualquer amostra que passe de 7 dias entre a coleta e o recebimento.

Contaminação cruzada: mão, luva, bancada ou instrumento que passa de uma ave a outra sem higienização (anexo, página 31).

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Como a amostra viaja até o laboratório

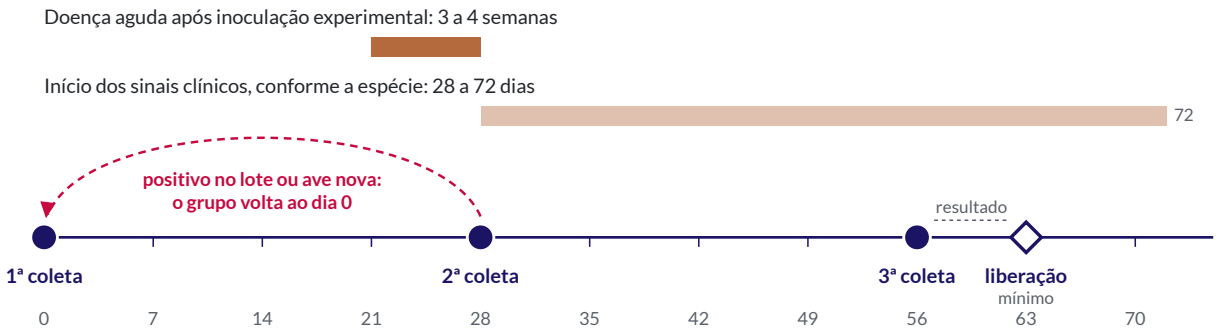
Amostra seca (cartão FTA, pena, swab seco) e amostra no frasco do kit de coleta check-up Ampligen, em PBS tamponado, seguem em temperatura ambiente. Sangue em EDTA e fezes em coletor universal seguem refrigerados; fragmento de órgão fora do kit, congelado. Em todos os casos, a amostra deve chegar em até 7 dias da coleta. O passo a passo por matriz está no manual de coleta, em anexo.

10

Quarentena

Quarentena sem exame não é quarentena

Protocolos de quarentena para psitacídeos existem há décadas, desenhados em uma época em que o teste disponível era a observação clínica. Isso ainda é válido, mas hoje é insuficiente sozinho: a excreção intermitente do vírus, página 6, significa que uma ave pode passar todo o isolamento sem sinal clínico e ainda assim carregar o vírus.



Três coletas não detectadas, sem sinal clínico
a ave é liberada a partir do dia 63: critério 3 da página 22

Positivo em qualquer coleta
a ave é isolada e retestada aos 60 e aos 90 dias; o restante do lote volta ao dia 0 (página 23)

Figura 8. Cronograma da quarentena em três coletas, em dias desde a chegada, base do padrão australiano (DEH Austrália, 2006). As faixas superiores contam o tempo a partir da exposição: doença aguda após inoculação experimental (Raidal, Firth & Cross, 1993) e início dos sinais clínicos conforme a espécie (DEH Austrália, 2006). A segunda faixa passa do dia 63, e por isso nenhum protocolo elimina a incerteza por completo.

O intervalo de 28 dias entre coletas não é arbitrário. Em filhotes de galah e de cacatua-de-crista-amarela que receberam o vírus por via oral e intramuscular, a doença aguda apareceu entre 3 e 4 semanas depois (Raidal, Firth & Cross, 1993), e o protocolo australiano registra início de sinais clínicos entre 28 e 72 dias, conforme a espécie (DEH Austrália, 2006). Como a infecção natural é mais lenta e variável que a inoculação experimental, nenhum protocolo elimina a incerteza por completo. O protocolo de três pontos reduz essa incerteza a um nível operacionalmente aceitável: dois testes já eram considerados insuficientes pela própria fonte que originou o intervalo de 28 dias, porque parte das aves positivas permanece não detectada com apenas duas coletas.

A regra que mais se ignora na prática de criadouro

Durante a quarentena, um resultado positivo em qualquer ave do lote zera a contagem de dias de todas as demais aves negativas do grupo. A chegada de uma ave nova reinicia o período de quarentena de todo o lote já em observação (DEH Austrália, 2006). Consequência prática: introduzir aves em datas diferentes no mesmo espaço de quarentena, comum por conveniência operacional, invalida o cronograma de liberação de todo o grupo.

2 matrizes

pena e swab, de preferência juntos: uma pode dar não detectado quando a outra dá positivo. Matriz única não é triagem de entrada (Hess et al., 2004)

Sobre a matriz de coleta, o protocolo original australiano prescreve sangue e pena, e a literatura posterior refina a recomendação. Em aves doentes ou em surto, o sangue foi a matriz de menor sensibilidade, conforme os dados da página 15 (Hess et al., 2004; Zhang et al., 2025). Em aves sem sinal clínico os estudos divergem: em periquitos de vida livre, só o sangue foi positivo, com todas as penas negativas (Jackson et al., 2015); em rosellas (*Platycercus elegans*) adultas de vida livre, nenhum sangue foi positivo, embora 94% delas tivessem o vírus em algum tecido (Blanch-Lázaro et al., 2024). A recomendação que decorre desses dados é não confiar em matriz única como triagem de entrada. A amostragem combinada é o padrão de maior segurança: pena e swab amostram compartimentos de excreção dessincronizados no tempo, de modo que um pode ser negativo exatamente quando o outro é positivo (Hess et al., 2004; Vankan & Gelis, 2009). O sangue mantém papel central em outra etapa: uma vez confirmada a ave positiva, ele é a matriz de escolha para o acompanhamento quantitativo seriado da página 19.

> **Biossegurança reduz prevalência. Não garante sucesso reprodutivo isolado**
>
> *Um estudo controlado com uma espécie de papagaio ameaçada nas Ilhas Maurício avaliou o efeito de protocolos rigorosos de higiene e biossegurança sobre a infecção por BFDV e sobre o sucesso de criação dos filhotes (Fogell et al., 2019). Os protocolos reduziram de forma mensurável a prevalência da infecção, mas o sucesso de criação dos filhotes não melhorou. A biossegurança cumpriu o que promete, reduzir a infecção na população; sucesso reprodutivo do plantel é outro objetivo.*

Quarentena na prática

1. **Lote fechado.** As aves entram juntas; uma ave nova reinicia a contagem do grupo inteiro (DEH Austrália, 2006).
2. **Espaço aéreo separado**, não só gaiola separada, e manejo sempre do plantel para a quarentena, nunca o inverso (páginas 10 e 11).
3. **Três coletas, nos dias 0, 28 e 56, na mesma matriz**, com a ordem da coleta anotada no campo de observações da requisição (página 31).
4. **Pena em crescimento e swab cloacal, de preferência juntos**; o sangue complementa (página 16).
5. **Liberação a partir do dia 63**, com três resultados não detectados e sem sinal clínico. Um positivo em qualquer coleta isola a ave e reinicia o lote (critério 3, página 22).

11

Diagnóstico molecular: qualitativo e quantitativo

Detectar e acompanhar pedem exames diferentes

Até aqui, este documento tratou a PCR como ferramenta única: presença ou ausência de vírus. A Ampligen realiza o exame de circovírus por PCR em tempo real, e o exame quantitativo, que mede a carga viral, estará disponível em breve. A diferença entre as duas abordagens muda a forma como o clínico lê o resultado.

O que muda no real-time: sensibilidade, especificidade e a sonda TaqMan

A diferença para a PCR convencional (endpoint, lida em gel) é de química de detecção, não de prazo ou matriz. No endpoint, o resultado só é lido quando o produto acumula massa suficiente para banda visível, exigindo alto número de cópias. No real-time, a fluorescência é monitorada a cada ciclo, detectando cópias muito menores, ganho direto de sensibilidade. A especificidade sobe pelo mesmo motivo: além dos primers, o ensaio usa uma sonda TaqMan, terceira sequência que precisa se ligar ao alvo para gerar sinal. Produto inespecífico não ativa a sonda: com três sequências precisando reconhecer o alvo, em vez de duas, o sinal só é gerado quando o DNA amplificado é de fato o do BFDV.

Exame qualitativo (real-time, binário): a pergunta é "tem vírus ou não tem"

Responde a uma pergunta binária: o ácido nucleico do BFDV está presente, acima do limite de detecção, ou não está. Ferramenta certa para triagem de aquisição, quarentena e rastreamento de plantel, páginas 15 e 17. Não diz, sozinho, se a carga está subindo ou caindo, nem o prognóstico.

Exame quantitativo (em breve): seguro quando lido como tendência, não como ponto único

Em breve na rotina da Ampligen, mede a carga viral, não só a presença. Diante da excreção intermitente da página 6, um valor isolado pode enganar; por isso não foi desenhado para leitura de ponto único. É seguro como monitoramento seriado de ave já positiva, mesma matriz a cada coleta, no mínimo três pontos espaçados, a lógica dos 28 dias da quarentena.

Dados seriados sustentam a leitura: em aves que evoluíram a óbito, a carga em sangue se mostrou elevada e crescente antes da morte; em sobreviventes, queda rápida seguida de níveis baixos e flutuantes (Vankan & Gelis, 2009). Essa flutuação de baixo nível torna pouco confiável a leitura de um ponto único: o valor clínico está na trajetória. Uma oscilação pequena entre dois pontos não indica piora nem melhora; o que importa é a direção consistente em três ou mais coletas.

Quando indicar cada exame

Situação clínica	Exame indicado
Triagem de aquisição, quarentena, rastreamento de plantel	Qualitativo
Confirmação de ave suspeita com sinal clínico	Qualitativo
Acompanhamento e tendência de carga em ave já positiva	Quantitativo, seriado (em breve)
Decisão sobre reprodução de ave positiva ao longo do tempo	Quantitativo, seriado (em breve)

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

O qualitativo decide se a ave entra na conversa sobre circovírus; o quantitativo conduz essa conversa depois que ela começou. A equipe técnica da Ampligen orienta, caso a caso, qual exame se aplica ao cenário clínico.

> **O que avaliar em um ensaio de PCR em tempo real**
>
> *Na comparação entre laboratórios, três aspectos do ensaio pesam mais do que o nome da técnica: a presença de controle interno, que separa um negativo verdadeiro de uma reação inibida; o limite de detecção e o modo como foi determinado; e o valor de Ct que separa positivo de negativo, com a origem desse corte. Um ensaio em tempo real sem essas definições não oferece, por si só, garantia de desempenho superior.*

> **Além da PCR: histopatologia, hibridização in situ e sorologia**
>
> *A histopatologia de biópsia de folículo de pena e a hibridização in situ localizam o vírus no tecido; em uma coleção de loris, a hibridização in situ foi positiva em cinco de seis aves com PCR negativa (Reed, 2000). A sorologia mede outra coisa, a resposta da ave: aves expostas que se mantiveram clinicamente normais tinham títulos de anticorpo mais altos que aves com infecção ativa (Ritchie et al., 1991a), e, em 679 amostras, a ave PCR-positiva raramente tinha anticorpo (Khalesi et al., 2005). Ensaios de ELISA desenvolvidos na Austrália buscam simplificar a sorologia, um deles com sangue seco em papel (Raidal et al., 2008; Dhar et al., 2026), mas a diretriz da EAZA não a recomenda neste momento, porque a soroconversão e a eliminação do vírus não são bem compreendidas (EAZA Parrot TAG, 2020). Até a data desta edição, não identificamos oferta comercial de sorologia para BFDV no Brasil. Na prática brasileira, o diagnóstico se apoia na PCR, com a histopatologia como complemento na ave com sinal clínico e PCR não detectado. A sorologia aparece aqui porque boa parte da literatura citada usa a inibição da hemaglutinação, e entender o que ela mede ajuda a ler esses estudos.*

12

Limites do diagnóstico molecular

Onde a PCR pode falhar, e como o protocolo compensa

A excreção intermitente, discutida na página 6, é o motivo mais conhecido para um resultado isolado não fechar o caso, mas não é o único. A literatura documenta falhas por variação do vírus, por resultado molecular discordante do tecido, por falso positivo, por elemento genético do hospedeiro e por DNA que permanece no sangue depois de cessada a replicação. Cada uma delas ajuda a ler o laudo e explica por que o protocolo insiste em série de coletas e em matriz combinada.

Situação	O que a literatura documenta	Como o protocolo compensa
Variante do vírus que escapa do ensaio	Uma sonda TaqMan deixou de detectar uma amostra positiva por mutações na região de anelamento, e os autores desenharam uma segunda sonda (Fernandes et al., 2025). Em comparação de métodos, uma amostra de pena com título de hemaglutinação acima de 1:40.960 deu PCR negativa (Khalesi et al., 2005). O vírus isolado de calopsitas doentes é genética e antigenicamente distinto dos demais (Shearer et al., 2008).	Ensaio desenhado sobre região conservada do genoma e conferido contra a diversidade conhecida do vírus. Diante de suspeita clínica com resultado não detectado, nova coleta, de preferência em outra matriz.
Mais de uma variante na mesma ave	Foram identificadas até sete variantes em uma única ave; em duas aves, a pena mostrou uma variante e o baço revelou outras (Sarker et al., 2014).	Matrizes diferentes amostram compartimentos diferentes: amostragem combinada, página 18.
PCR negativa com tecido positivo	Em uma coleção de loris, seis aves foram negativas por PCR, e cinco delas positivas por hibridização in situ em biópsia de folículo de pena (Reed, 2000).	Em ave com sinal clínico e PCR não detectado, histopatologia ou nova coleta antes de descartar a doença.
Falso positivo por contaminação no laboratório	Quatro resultados falso-positivos de PCR apareceram em um mesmo lote de quatro amostras de pena, atribuídos provavelmente a contaminação no laboratório (Khalesi et al., 2005). Em sangue colhido em papel-filtro, o furador usado para recortar as amostras carregou DNA de BFDV e gerou falso positivo em pelo menos 13 amostras processadas depois de uma positiva (Bonne et al., 2008).	Controle negativo em cada lote de extração e descontaminação do instrumento de corte entre amostras de papel-filtro: no estudo, o único método prático e eficaz foi agitar o furador em água sanitária, enxaguar em água e deslocar a água com etanol 100% (Bonne et al., 2008). Positivo inesperado em ave sem sinal clínico é lido dentro da série, critério 2 da página 22.
Detecção fora dos psitacídeos	Sequências semelhantes ao BFDV em abutres eram elementos endógenos do genoma da ave, e não vírus em replicação (Palacios-Martínez et al., 2026); ver página 5.	Detecção em não psitacídeo exige investigação de origem antes de virar diagnóstico.
DNA sem infecção ativa	DNA não replicante pode levar até três meses para deixar o sangue (Vankan & Gelis, 2009). Em agapornis assintomático, a carga viral caiu de nível alto a indetectável em três meses (Lam et al., 2024).	Positivo isolado em sangue, sem sinal clínico, não é lido como infecção estabelecida: entra na série de coletas.

Leitura prática

A série de três coletas, a matriz combinada e a leitura do resultado junto com o quadro clínico foram pensadas para compensar essas falhas. Nenhuma delas é corrigida por um exame isolado, por mais sensível que seja o ensaio.

13

Interpretação de resultados

“Não detectado” é mais honesto do que “negativo”

Tropismo celular, excreção intermitente e dessincronia entre matrizes convergem para uma regra de interpretação: um único resultado, isolado, raramente fecha o caso. Os critérios de série adotados pela Ampligen, descritos a seguir, têm o objetivo de reduzir o risco de leitura equivocada.

1. **Um positivo com sinal clínico compatível** é lido como positivo, sem necessidade de confirmação seriada. O quadro clínico já fornece o contexto que a série de testes buscaria estabelecer.

2. **Dois resultados positivos**, consecutivos ou alternados com um resultado negativo entre eles, são lidos como positivo. O critério de alternância, e não apenas de consecutividade, reconhece diretamente o padrão de excreção intermitente descrito na página 6: uma ave positiva pode dar um resultado negativo no meio da série sem que isso signifique resolução da infecção.

3. **Três resultados negativos**, nos três tempos de amostragem da quarentena (dias 0, 28 e 56), sem sinal clínico em nenhum momento, são a base mínima para reportar “não detectado”. Dois negativos, isoladamente, são insuficientes: a própria literatura que fundamenta o intervalo de 28 dias entre coletas afirma explicitamente que parte das aves positivas permanece não detectada com apenas duas coletas (DEH Austrália, 2006).

Por que “não detectado” substitui “negativo” no laudo

Nenhum ensaio molecular, por mais sensível que seja, prova ausência de infecção. Ele prova ausência de ácido nucleico viral acima do limite de detecção do método, na amostra e no momento da coleta. A troca de palavra tem consequência: “negativo” sugere uma certeza que a técnica não entrega, e “não detectado” descreve o que o resultado significa e deixa claro ao médico veterinário que a leitura depende do contexto clínico e do histórico de exposição da ave.

A conversão de um resultado não detectado em positivo entre coletas sucessivas costuma ser lida como erro de laboratório, mas excreção intermitente, matriz colhida e momento da coleta podem explicar essa conversão, e nenhum ensaio detecta ácido nucleico que não está presente na amostra.

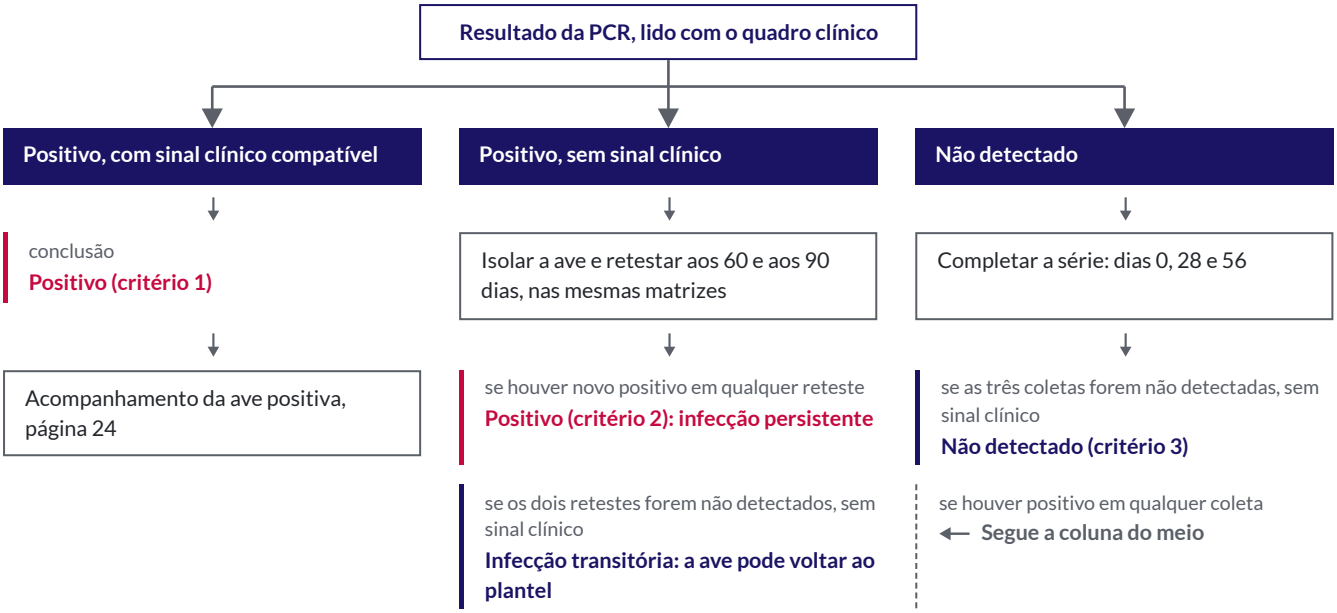


Figura 9. Leitura do resultado segundo os critérios deste capítulo. Intervalo de reteste de 60 e 90 dias e retorno ao plantel da ave negativa e clinicamente normal segundo Last (2022). O prazo cobre a janela em que DNA não replicante pode permanecer no sangue, até três meses (Vankan & Gelis, 2009), e afasta o falso positivo isolado, que em lote contaminado desapareceu no reteste (Khalesi et al., 2005).

Carga viral como leitura de tendência, não como número isolado

Quando o exame quantitativo (página 19) estiver disponível, a leitura de série ganha uma dimensão adicional: não apenas positivo ou negativo, mas se a carga viral está subindo, caindo ou estável ao longo de no mínimo três coletas, o mesmo critério de série já aplicado ao resultado qualitativo neste capítulo. Um estudo de acompanhamento prolongado em loris mostrou que as aves que morreram durante o período de observação apresentaram carga viral elevada e crescente nas três matrizes testadas, com aumento consistente na coleta imediatamente anterior ao óbito, enquanto aves que sobreviveram ao período de mais de um ano de acompanhamento apresentaram queda rápida da carga em sangue, seguida de níveis baixos e flutuantes (Vankan & Gelis, 2009). Tendência de alta entre coletas sucessivas é sinal de alerta prognóstico. Tendência de queda sugere que a ave está controlando a infecção. Uma oscilação isolada entre dois pontos, sem essa consistência direcional, não deve ser lida como mudança real de quadro. É esse tipo de leitura que o exame qualitativo, isoladamente, não entrega.

Na comunicação com o tutor, essa distinção evita duas armadilhas comuns: declarar uma ave “curada” com base em um único resultado negativo, e declarar uma ave “sem esperança” com base em um único resultado positivo sem contexto de carga ou de série. As duas afirmações extrapolam o que o exame, isoladamente, é capaz de sustentar.

14

Manejo da ave positiva

Um resultado positivo abre o acompanhamento

Uma ave positiva para BFDV não tem, automaticamente, prognóstico fechado. A recuperação clínica está documentada, especialmente em aves adultas com sistema imune já desenvolvido, e o papel do clínico é conduzir esse acompanhamento com critério, não anunciar um desfecho no momento do primeiro resultado.

Recuperação e risco, na mesma coleção acompanhada

Em um grupo de 14 loris e lorikeets acompanhado por 19 meses no Point Defiance Zoo, doze aves se tornaram PCR-positivas e dez delas converteram para PCR-negativo. O desfecho do grupo, porém, se dividiu ao meio: sete aves permaneceram negativas e recuperaram a plumagem normal, e sete morreram de infecção bacteriana secundária, mesmo já negativas (Reed, 2000). A mesma dinâmica que permite a uma ave controlar a infecção com o tempo deixa, em outras, uma imunossupressão que continua cobrando seu preço depois que o vírus deixa de ser detectado. Negativar não encerra o acompanhamento.

Dois casos que ilustram por que "negativo" não fecha o quadro sozinho

Na mesma coleção acompanhada nos Estados Unidos, um loris testou negativo em dois laboratórios independentes por PCR, e também negativo em hibridização in situ de biópsia de pena, e testou positivo no ano seguinte. Outra ave, na mesma coleção, testou negativa cinco vezes consecutivas e morreu de forma aguda 28 dias após ser transferida para outro aviário (Reed, 2000). Nenhum protocolo de teste oferece certeza absoluta. O que ele oferece é redução de risco mensurável, maior quanto mais pontos de amostragem a série incluir, conforme discutido nas páginas 17 e 22.

> **Sobre reprodução de ave positiva**
>
> *A decisão de reproduzir uma ave positiva não deveria ser automática em nenhuma direção, nem liberação irrestrita, nem veto categórico. Envolve o risco de transmissão vertical documentado na página 10, o estado clínico atual da ave, a tendência de carga viral quando disponível pelo exame quantitativo, e a viabilidade de isolar a prole para triagem antes de reintroduzi-la ao plantel geral. É uma decisão caso a caso, tecnicamente informada, não uma regra fixa aplicável a qualquer ave positiva.*

Do ponto de vista prático, o acompanhamento de uma ave positiva deveria incluir, no mínimo: reteste seriado aos 60 e aos 90 dias, conforme o fluxograma da página 23, preferencialmente com exame quantitativo, assim que disponível, quando a ave já estiver identificada como positiva; isolamento físico adequado, tratado em detalhe nas páginas 11 e 18; e conversa franca com o tutor sobre o que o resultado significa e o que ainda é incerto. Prometer cura ou indicar eutanásia como única saída, com base em um único exame, são duas conclusões que esse exame não sustenta.

15

Desinfecção do ambiente

Um vírus sem envelope não morre com o desinfetante do dia a dia

Como discutido nas páginas 4 e 10, o BFDV é um vírus não envelopado, condição que o torna resistente a boa parte dos agentes físicos e químicos de uso comum (DEH Austrália, 2006). Não existe sistema de cultivo celular estabelecido para o vírus, e por isso a eficácia de desinfetantes contra o BFDV é inferida a partir de estudos com vírus relacionados, como o vírus da anemia infecciosa das galinhas e o circovírus suíno, sem teste direto. A limitação é da literatura como um todo, e deveria moderar qualquer promessa de eficácia absoluta feita por fabricante de produto de limpeza.

O que a literatura recomenda, e o que recomenda evitar

Com base nessa inferência a partir de vírus relacionados, Virkon S a 2%, com tempo de contato mínimo de dez minutos sobre superfície já livre de matéria orgânica, é o produto com melhor sustentação na literatura consultada, e é considerado seguro para uso próximo a aves (DEH Austrália, 2006). Glutaraldeído na mesma concentração tem eficácia inferida semelhante, mas manuseio mais restrito. Por outro lado, compostos de amônio quaternário, álcoois e fenol são classificados como ineficazes contra vírus não envelopados como o BFDV, apesar de serem amplamente usados em rotina de limpeza geral por sua praticidade. Hipoclorito é eficaz em concentração elevada, mas é rapidamente inativado por matéria orgânica residual e corrosivo para metais, o que limita seu uso a superfícies já limpas.

1 → 2 → 3

1 Remover a matéria orgânica

Limpeza com detergente antes de qualquer desinfetante. A matéria orgânica consome o princípio ativo antes que ele alcance o vírus.

2 Aplicar o desinfetante

Solução a 2% sobre toda a superfície: no mínimo 10 minutos em equipamento e 24 horas em recinto e piso (DEH Austrália, 2006).

3 Enxaguar e descartar o poroso

O resíduo corrói metal e expõe as aves. Poleiros, caixas-ninho e itens de madeira vão para o descarte: o desinfetante não alcança o vírus nas fissuras.

Eficácia inferida

Virkon S a 2%, 10 minutos de contato em superfície limpa; seguro perto de aves

Glutaraldeído a 2%, eficácia semelhante, manuseio mais restrito

Condicional

Hipoclorito em concentração elevada, só em superfície já limpa: a matéria orgânica o inativa, e ele corrói metal

Ineficazes contra vírus sem envelope

Quaternário de amônio

Álcool

Fenol

Figura 10. Descontaminação do ambiente em três etapas sequenciais e grupos de desinfetantes, sem ordem de eficácia entre os produtos de cada grupo, conforme o protocolo de referência (DEH Austrália, 2006).

Pedilúvio, roupa, piso e ar

O protocolo australiano inclui o pedilúvio entre as medidas de biossegurança, ao lado de luvas descartáveis, máscara e roupa de proteção (DEH Austrália, 2006), e ele funciona como parte desse conjunto, não como medida isolada. O mesmo protocolo lembra que terra, cascalho e materiais semelhantes não podem ser desinfetados (DEH Austrália, 2006): em recinto com esse tipo de piso, o protocolo de desinfecção descrito neste capítulo não alcança o vírus que ficou no solo. O ar-condicionado também entra: houve DNA de BFDV nesses aparelhos em hospital veterinário (Lorsunyaluck et al., 2026). Partes acessíveis nas três etapas; filtro trocado.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

16

Tratamento e vacina

Sem antiviral: manejo de suporte e vacinas em teste

Não existe tratamento antiviral com eficácia comprovada contra o BFDV (Kang et al., 2025). Isso não equivale a um prognóstico fechado: há remissão documentada e infecção transitória, pela resposta da própria ave, como mostra o acompanhamento descrito na página 24. Diante de produto oferecido como cura para circovírus, cabe exigir o estudo controlado que sustente a alegação.

O que de fato ajuda a ave cronicamente infectada

Isolamento adequado, suporte nutricional e controle ativo de infecções secundárias, bacterianas, fúngicas e parasitárias, permitem que aves com infecção crônica vivam meses ou anos com qualidade de vida aceitável. Existem relatos anedóticos do uso de imunoestimulantes, com resultados mistos e sem validação controlada até o momento. Isso é manutenção do quadro, não tratamento da causa. A distinção importa na conversa com o tutor: manejo de suporte prolonga e melhora a vida da ave, mas não elimina o vírus.

Vacina: não existe produto comercial, mas o desenvolvimento avança

Vacinas experimentais baseadas na proteína do capsídeo viral mostraram resultado promissor em estudo controlado: aves vacinadas e depois desafiadas com o vírus não desenvolveram lesão de pena, apresentaram apenas viremia passageira e não tinham infecção persistente após 270 dias de acompanhamento (Bonne et al., 2009). Mais recentemente, um grupo de pesquisa australiano desenvolveu uma formulação em pó, estável por doze meses em temperatura ambiente, o que resolveria o principal obstáculo logístico de levar uma vacina a criadouros sem estrutura de cadeia fria (Das et al., 2026). Os testes de resposta imune dessa formulação foram feitos em galinhas, usadas como modelo, e a via de aplicação mucosa ainda não produziu resposta consistente; a via injetável funcionou de forma confiável. Outras plataformas estão em teste: vacinas de DNA, de mRNA e de subunidade induziram anticorpos específicos em filhotes de papagaio-cinzento, com resposta mais forte para a de subunidade (Ndlovu et al., 2025), e a proteína do capsídeo produzida em planta induziu anticorpos em codornas (Mulondo et al., 2025). São estudos de resposta imune, sem desafio com o vírus.

Um alerta histórico que não pode ser omitido

Um ensaio de vacinação em cacatuas, na década de 1990, protegeu filhotes saudáveis do desafio viral, mas acelerou o desenvolvimento da doença em cinco aves que já estavam infectadas no momento da vacinação (Raidal & Cross, 1994). Esse achado histórico define uma regra que continuará valendo quando uma vacina comercial estiver disponível: testar antes de vacinar não será uma etapa opcional. Vacinar uma ave já infectada, sem saber disso, pode piorar o curso da doença em vez de preveni-la.

No estado atual do conhecimento, o controle se apoia em prevenção, com triagem, quarentena e biossegurança (páginas 15, 17 e 25), e no manejo de

da triagem molecular, porque vacinar sem conhecer o status da ave repete o erro documentado nos anos 1990.

17

Perguntas que o tutor faz

Respostas curtas, com a fonte, para as perguntas do consultório

As perguntas abaixo são as que mais chegam ao médico veterinário depois de um resultado de circovírus. As respostas resumem o que está desenvolvido nas páginas anteriores, com a fonte ao lado.

Pergunta do tutor	O que a literatura permite responder
O circovírus passa para pessoas?	Não há registro. O BFDV não é considerado zoonótico (Lorsunyaluck et al., 2026), e o ICMBio afirma que o vírus não infecta humanos nem aves de produção (ICMBio, 2025).
Tem cura?	Não existe tratamento antiviral com eficácia comprovada (Kang et al., 2025). Parte das aves, porém, controla a infecção sozinha e recupera a plumagem (Reed, 2000), e a infecção transitória é mais frequente em adultas (página 5). Manejo de suporte e controle de infecções secundárias prolongam e melhoram a vida da ave (página 26).
A ave positiva vai morrer?	Não necessariamente. Em um grupo de 14 loris acompanhado por 19 meses, sete aves recuperaram a plumagem e sete morreram de infecção secundária, mesmo depois de negativar (Reed, 2000). Ave positiva sem sinal clínico pode ter infecção transitória, e o reteste aos 60 e aos 90 dias responde (página 23).
Pode passar para as outras aves da casa?	Para outros psitacídeos, sim, por contato, pó de pena e fezes (página 10). Há detecções em aves de outras ordens (página 5), e pombos têm um circovírus próprio, que o exame de BFDV não detecta.
Se o exame deu negativo, a ave está livre?	Um resultado não detectado isolado não libera a ave. Para isso são necessárias três coletas, nos dias 0, 28 e 56, sem sinal clínico (páginas 17 e 22).
Posso reproduzir a ave positiva?	Há DNA viral em ovos de periquito, embrionados ou não (Rahaus et al., 2008). A decisão é caso a caso (página 24), e a prole deve ser triada antes de entrar no plantel.
Existe vacina?	Não há vacina comercial. As candidatas em teste estão descritas na página 26.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

18

Síntese clínica e considerações finais

O que este documento pede para o clínico levar para a rotina

O BFDV é um circovírus pequeno, sem envelope e resistente no ambiente, com excreção intermitente e transmissão vertical sugerida. Seu alvo principal, a bolsa de Fabricius, explica por que a idade é a variável clínica mais relevante. Não há tratamento antiviral nem vacina comercial, e o diagnóstico molecular só entrega seu valor quando lido em série. Esse resumo se apoia na literatura científica primária, em documentos técnicos de órgãos oficiais e em um estudo interno da Ampligen, identificado como tal no texto.

1. Pena ruim é indicação de exame, não diagnóstico fechado. O diagnóstico diferencial da página 9 precisa ser percorrido antes de qualquer conversa de prognóstico com o tutor.
2. Um resultado isolado, positivo ou negativo, não fecha o caso. A leitura correta é em série, com matriz combinada quando possível, e com atenção à alternância descrita na página 22.
3. Quarentena eficaz depende de testagem seriada, não apenas de tempo de isolamento. O protocolo de três pontos, dias 0, 28 e 56, se apoia no tempo de incubação documentado.
4. Ave positiva começa um acompanhamento, com decisões de manejo e reprodução tomadas caso a caso e, quando disponível, apoio do exame quantitativo.

Em memória de Dr. Aníbal Schmidt Rolim

"99% da saúde de uma ave se deve ao manejo e alimentação; isto bem resolvido, você precisa se preocupar somente com o 1% restante." Assim resumiu Dr. Aníbal Schmidt Rolim, médico ortopedista, um dos maiores conhecedores de genética de psitacídeos do país e um dos criadores mais respeitados do Brasil, no 1º Workshop Internacional de Ornitofilia, em Maringá, outubro de 2012.

É opinião de um criador experiente, não conclusão de estudo controlado, mas está alinhada com o que esta revisão mostra sobre imunossupressão e suscetibilidade: o vírus explora precisamente a janela que o manejo deficiente abre. Perdemos Dr. Aníbal em 2026, de forma prematura e trágica. Sua contribuição para a genética e a criação técnica de psitacídeos no Brasil segue presente em cada criador que ele formou, e esta revisão registra, com respeito, essa dívida.

Para que o resultado seja interpretado com o contexto necessário, recomenda-se informar no campo de observações da requisição a espécie, a idade, os sinais clínicos, a data de aquisição da ave e, em coleta seriada, a ordem da coleta. A equipe técnica da Ampligen está disponível para discutir o caso com o médico veterinário responsável. Este documento não substitui a avaliação clínica individual nem a orientação de um médico veterinário habilitado.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

19

Bibliografia

Referências

Taxonomia, biologia e revisões atuais

Bassami M.R., Ypelaar I., Berryman D., Wilcox G.E., Raidal S.R. (2001). Genetic diversity of beak and feather disease virus detected in psittacine species in Australia. *Virology* 279:392–400.

Kang E.G., Han J.-H., Shim Y.J. et al. (2025). Psittacine Beak and Feather Disease: Global Spread, International Trade, and Conservation Challenges. *Animals* 15:2947.

Niagro F.D., Forsthoefel A.N., Lawther R.P. et al. (1998). Beak and feather disease virus and porcine circovirus genomes: intermediates between the geminiviruses and plant circoviruses. *Archives of Virology* 143:1723–1744.

Palacios-Martínez I., Morinha F., Blanco G. (2026). Not an infection: Endogenous circoviral elements underlie BFDV detections in Old World vultures. *PLoS One* 21(6):e0351507.

Todd D. (2000). Circoviruses: immunosuppressive threats to avian species: a review. *Avian Pathology* 29(5):373–394.

Zhang X., Liu H., Shi J. et al. (2025). A Meta-Analysis of Global Prevalence of Psittacine Beak and Feather Disease Virus Infection and Associated Risk Factors. *Animals* 15(10):1473.

Patologia e clínica

Kosaka A.H. et al. (2025). Divergent Effects of Circoviridae Capsid Proteins on Type I Interferon Signaling. *Pathogens* 14:68.

Last R.D. (2022). Psittacine Beak and Feather Disease (PBFD): Refining your Diagnostics in Aviary Birds. *VN CPD*, janeiro de 2022.

Latimer K.S., Rakich P.M., Kircher I.M. et al. (1990). Extracutaneous viral inclusions in psittacine beak and feather disease. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2:204–207.

Pass D.A., Perry R.A. (1984). The pathology of psittacine beak and feather disease. *Australian Veterinary Journal* 61:69–74.

Shearer P., Bonne N., Clark P., Sharp M., Raidal S. (2008). Beak and feather disease virus infection in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *Avian Pathology* 37(1):75–81.

Trinkaus K., Wenisch S., Leiser R., Gravendyck M., Kaleta E.F. (1998). Psittacine beak and feather disease infected cells show a pattern of apoptosis in psittacine skin. *Avian Pathology* 27(6):555–561.

Diagnóstico molecular

Blanch-Lázaro B., Chamings A., Ribot R.F.H. et al. (2024). Beak and feather disease virus (BFDV) persists in tissues of asymptomatic wild Crimson Rosellas. *Communications Biology* 7:1017.

Bonne N., Clark P., Shearer P., Raidal S. (2008). Elimination of false-positive polymerase chain reaction results resulting from hole punch carryover contamination. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 20(1):60–63.

Carraro P., Plebani M. (2007). Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clinical Chemistry* 53(7):1338–1342.

Dhar P.K., Das T., Nath B.K. et al. (2026). Virus-like particle (VLP)-based indirect ELISA (iELISA) for the detection of beak and feather disease virus (BFDV) antibodies. *Applied Microbiology and Biotechnology* 110:33.

Fernandes B., Fagulha T., Barros S.C. et al. (2025). Sensitive and Specific TaqMan Real-Time PCR Assay for Beak and Feather Disease Virus in Psittacine Birds. *Veterinary Sciences* 12:1153.

Hess M., Scope A., Heincz U. (2004). Comparative sensitivity of polymerase chain reaction diagnosis of psittacine beak and feather disease on feather samples, cloacal swabs and blood from budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Avian Pathology* 33(5):477–481.

Khalesi B., Bonne N., Stewart M., Sharp M., Raidal S. (2005). A comparison of haemagglutination, haemagglutination inhibition and PCR for the detection of psittacine beak and feather disease virus infection and a comparison of isolates obtained from loriids. *Journal of General Virology* 86:3039–3046.

Lam D.K., Poon E.S.K., Sin S.Y.W. (2024). Temporal Characterization of the Viral Load of Psittacine Beak and Feather Disease Virus in Rosy-Faced Lovebirds (*Agapornis roseicollis*). *Birds* 5(3):417–427.

Raidal S.R., Bonne N.J., Stewart M., Shearer P. (2008). *Standardised Diagnostic Tests for Beak and Feather Disease Virus (BFDV)*. Relatório ao Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Austrália.

Ritchie B.W., Niagro F.D., Lukert P.D., Latimer K.S., Steffens W.L., Pritchard N. (1989). A review of psittacine beak and feather disease: characteristics of the PBFD virus. *Journal of the Association of Avian Veterinarians* 3(3):143–149.

Ritchie B.W., Niagro F.D., Latimer K.S. et al. (1991a). Hemagglutination by psittacine beak and feather disease virus and use of hemagglutination inhibition for detection of antibodies against the virus. *American Journal of Veterinary Research* 52(11):1810–1815.

Ritchie B.W., Niagro F.D., Latimer K.S. et al. (1991b). Routes and prevalence of shedding of psittacine beak and feather disease virus. *American Journal of Veterinary Research* 52(11):1804–1809.

Sarker S., Ghorashi S.A., Forwood J.K. et al. (2014). Phylogeny of beak and feather disease virus in cockatoos demonstrates host generalism and multiple-variant infections within Psittaciformes. *Virology* 460–461:72–82.

Transmissão e hospedeiros

Adiguzel M.C., Timurkan M.O., Cengiz S. (2020). Investigation and sequence analysis of avian polyomavirus and psittacine beak and feather disease virus from companion birds in eastern Turkey. *Journal of Veterinary Research* 64:495–501.

Amery-Gale J., Marenda M.S., Owens J. et al. (2017). A high prevalence of beak and feather disease virus in non-psittacine Australian birds. *Journal of Medical Microbiology* 66(7):1005–1013.

Baston R., Tucciarone C.M., Caudullo A. et al. (2025). Molecular Epidemiology of Beak and Feather Disease Virus (BFDV), Avian Polyomavirus (APV-1), Psittacid Herpesvirus 1 (PsHV-1), and Avian Metapneumovirus (aMPV) in Birds Kept as Non-Traditional Companion Animals (NTCAs) in Italy. *Animals* 15:2164.

Duchatel J.P., Todd D., Smyth J.A., Bustin J.C., Vindevogel H. (2006). Observations on detection, excretion and transmission of pigeon circovirus in adult, young and embryonic pigeons. *Avian Pathology* 35:30–34.

Franzo G., Dundon W.G., De Villiers M. et al. (2022). Phylodynamic and phylogeographic reconstruction of beak and feather disease virus epidemiology and its implications for the international exotic bird trade. *Transboundary and Emerging Diseases* 69(5):e2677–e2687.

Harkins G.W., Martin D.P., Christoffels A., Varsani A. (2014). Towards inferring the global movement of beak and feather disease virus. *Virology* 450–451:24–33.

19 Bibliografia

Jackson B., Varsani A., Holyoake C. et al. (2015). Emerging infectious disease or evidence of endemicity? A multi-season study of beak and feather disease virus in wild red-crowned parakeets (*Cyanoramphus novaezelandiae*). *Archives of Virology* 160:2283–2292.

Ko J.C.K., Choi Y.W.Y., Poon E.S.K. et al. (2024). Prevalence, genotypes, and infection risk factors of psittacine beak and feather disease virus and budgerigar fledgling disease virus in captive birds in Hong Kong. *Archives of Virology* 169:91.

Lozica L., Faraguna S., Lukač M. et al. (2026). Circovirus infection in Croatian population of Eurasian griffon vultures (*Gyps fulvus*). *Scientific Reports* 16:3007.

MacColl C., Watson J.E.M., Leseberg N.P. et al. (2024). Beak and feather disease virus detected in the endangered Red Goshawk (*Erythrotriorchis radiatus*). *Scientific Reports* 14:10263.

Portela G., Nóbrega M., Santos T. et al. (2024). Frequency of beak and feather disease virus in captive healthy grey parrots (*Psittacus erithacus*) in Portugal. *Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária* 16:42–61.

Rahaus M., Desloges N., Probst S., Loebbert B., Lantermann W., Wolff M.H. (2008). Detection of beak and feather disease virus DNA in embryonated eggs of psittacine birds. *Veterinarni Medicina* 53(1):53–58.

Saechin A., Sedwisai P., Mongkolphan C., Boonyarittichaikij R., Tangsudjai S. (2026). Temporal patterns, co-infections, and risk factors of PaBV, BFDV, and APV in pet psittacine birds traded in Thailand. *The Veterinary Journal* 315:106562.

Sarker S., Moylan K.G., Ghorashi S.A., Forwood J.K., Peters A., Raidal S.R. (2015). Evidence of a deep viral host switch event with beak and feather disease virus infection in rainbow bee-eaters (*Merops ornatus*). *Scientific Reports* 5:14511.

Szotowska I., Ledwoń A. (2026). Occurrence of bornaviruses, circoviruses and polyomaviruses in necropsy samples from parrots in Poland (2014–2024). *Journal of Veterinary Research* 70:1–7.

Valastanová M., Petríková M., Kulíková L., Knotek Z. (2021). Psittacine beak and feather disease virus and avian polyomavirus detection rate in clinically healthy captive birds in the Czech Republic. *Veterinarni Medicina* 66(2):72–75.

Manejo e biossegurança

Department of the Environment and Heritage, Austrália (2006). *Hygiene Protocols for the Prevention and Control of Diseases (Particularly Beak and Feather Disease) in Australian Birds*.

EAZA Parrot TAG (2020). *Reference Document: Virus Management for Parrots*. European Association of Zoos and Aquaria.

Fogell D.J., Groombridge J.J., Tollington S. et al. (2019). Hygiene and biosecurity protocols reduce infection prevalence but do not improve fledging success in an endangered parrot. *Scientific Reports* 9:4779.

Lorsunyaluck B., Charachit J., Putsetkun S., Pumipuntu N. (2026). Application of Quantitative PCR (qPCR) for the Detection of Psittacine Beak and Feather Disease Virus (PBFDV) in Air Conditioning Systems: A Model Study from a Veterinary Hospital in Thailand. *Veterinary Sciences* 13:498.

Reed H.H. (2000). *Circovirus in Lories and Lorikeets*. IAAAM Archive (VIN), Point Defiance Zoo and Aquarium.

Vankan D.M., Gelis S. (2009). Clinical recovery and excretion kinetics of circovirus in lorikeets infected with psittacine beak and feather disease. AAVAC Annual Conference, Adelaide.

Wildlife Health Australia (2020). *Beak and feather disease virus in Australian birds: Fact Sheet*.

Vacinas

Bonne N., Shearer P., Sharp M., Clark P., Raidal S. (2009). Assessment of recombinant beak and feather disease virus capsid protein as a vaccine for psittacine beak and feather disease. *Journal of General Virology* 90:640–647.

Das T., Nath B.K., Dhar P.K. et al. (2026). Safety and immunogenicity of a novel psittacine beak and feather disease vaccine and optimisation of a thermostable spray-dried formulation. *Vaccine* 69:127989.

Mulondo G., Buyse M.L.R., Labuschagne K. et al. (2025). Production and immunogenicity of a plant-produced beak and feather disease virus vaccine in Japanese quails. *Archives of Virology* 170:163.

Ndlovu B., van Zyl A.R., Verwoerd D., Rybicki E.P., Hitzeroth I.I. (2025). Immunogenicity of DNA, mRNA and Subunit Vaccines Against Beak and Feather Disease Virus. *Vaccines* 13:762.

Raidal S.R., Firth G.A., Cross G.M. (1993). Vaccination and challenge studies with psittacine beak and feather disease virus. *Australian Veterinary Journal* 70(12):437–441.

Raidal S.R., Cross G.M. (1994). Control of psittacine beak and feather disease (PBFD) by vaccination.

Brasil e América do Sul

Araújo A.V., Andery D.A., Ferreira Jr. F.C. et al. (2015). Molecular Diagnosis of Beak and Feather Disease in Native Brazilian Psittacines. *Brazilian Journal of Poultry Science* 17(4):451–458.

Ghizoni C.I., Raso T.F. (2022). Infecção por circovírus em psitacídeos. *Medicina Veterinária (UFRPE)* 16(4).

Morinha F., Carrete M., Tella J.L., Blanco G. (2020). High Prevalence of Novel Beak and Feather Disease Virus in Sympatric Invasive Parakeets Introduced to Spain From Asia and South America. *Diversity* 12:192.

Ortiz-Catedral L., Wallace C.J., Heinsohn R. et al. (2022). A PCR-Based Retrospective Study for Beak and Feather Disease Virus (BFDV) in Five Wild Populations of Parrots from Australia, Argentina and New Zealand. *Diversity* 14:148.

Rocha I.S.M. et al. (2023). Primeira detecção molecular do vírus da Doença do Bico e das Penas (BFDV) em Tucanos Toco (*Ramphastos toco*) de vida livre. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana* 21(8):10022–10029.

Shah P.T., Wang J., Liu Y. et al. (2023). The phylogenetic and phylogeographic landscape of the beak and feather disease virus, 1996–2022. *Infection, Genetics and Evolution* 112:105442.

Teixeira E.P.T. (2020). *Adenovirus, Chlamydia psittaci e Circovirus em Amazona aestiva: ocorrência, lesões e aspectos do tráfico e de manejo no CETAS de Belo Horizonte*. Dissertação de Mestrado, Escola de Veterinária, UFMG.

Ypelaar I., Bassami M.R., Wilcox G.E., Raidal S.R. (1999). A universal polymerase chain reaction for the detection of psittacine beak and feather disease virus. *Veterinary Microbiology* 68:141–148.

Caso da ararinha-azul: documento institucional e relato de imprensa, não revisados por pares

ICMBio (2025). Ararinhas-azuis que estavam em vida livre testam positivo para circovírus. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, publicado em 26/11/2025 e atualizado em 09/12/2025. Consultado em cópia arquivada no Internet Archive (web.archive.org, captura de 07/06/2026), porque a página original exigia autenticação em outubro de 2026.

Mongabay Brasil (2025). Surto de circovírus expõe controvérsias em projeto de reintrodução de ararinhas-azuis. brasil.mongabay.com, outubro de 2025, acesso em 03/10/2026.

Bem-estar animal e fisiologia do estresse

Parks S.N., Tully T.N. Jr., Settle A.L., Lattin C.R. (2023). Handling and restraint induce a significant increase in plasma corticosterone in Hispaniolan Amazon parrots (*Amazona ventralis*). *American Journal of Veterinary Research* 84(5).

A

Anexo: manual de coleta

Como coletar e enviar a amostra para o exame de circovírus

O resultado do exame começa na coleta. Este manual reúne o que o médico veterinário precisa para escolher a amostra, colher a quantidade certa e fazê-la chegar ao laboratório em condição de análise.

Qual amostra responde a qual pergunta

Situação	Amostra indicada
Triagem de aquisição	Swab cloacal e pena, de preferência os dois. Sangue como complemento
Coleta seriada: quarentena e acompanhamento de ave positiva	Na quarentena são três coletas, nos dias 0, 28 e 56. Repita em todas a mesma matriz da primeira coleta e anote em cada envio, no campo de observações da requisição, a ordem na série (1ª, 2ª ou 3ª coleta), para que os resultados sejam lidos em conjunto. No acompanhamento de ave positiva vale a mesma regra
Rastreio de plantel ou de ambiente	Fezes, em pool de até 10 aves ou pontos de coleta. Na meta-análise, a positividade em fezes foi menor que no swab cloacal, 16,8% contra 30,8% (Zhang et al., 2025): serve para rastrear o grupo, não para definir a situação de uma ave
Ave morta	Fragmento de órgão: bolsa de Fabricius em filhotes, baço e fígado nas demais idades

Os kits de coleta da Ampligen

Kit	O que contém e o que recebe
Kit de coleta de sexagem ou Kit de coleta FTA	Kits de papel. Recebem pena e sangue, que seguem secos
Kit de coleta check-up Ampligen	Frasco com 2 mL de PBS tamponado, um swab e um cartão FTA. O frasco recebe swab, fezes ou fragmento de órgão; o cartão recebe sangue

Cuidados que valem para toda coleta

Preencha a identificação do kit antes de coletar e confira os dados com a ave que está na mão. Use um kit por ave: material de duas aves no mesmo kit só é admitido no pool de fezes. Lave as mãos ou troque as luvas entre uma ave e outra, e mantenha a bancada limpa. Tesoura, cortador ou qualquer instrumento reutilizado: água sanitária, enxágue em água e álcool para secar; álcool sozinho não remove o DNA do vírus (Bonne et al., 2008). Informe sempre a data da coleta.

Coleta por matriz

Matriz	Como coletar e acondicionar
Swab cloacal	Não usar swab de haste de madeira. Para aves pequenas há swab de haste de alumínio, que pode ser solicitado ao laboratório. A ponta deve sair da cloaca com material visível. **Envio preferencial:** seco, dentro da própria embalagem ou em frasco estéril, tipo microtubo. **Alternativa:** no frasco do kit check-up, com a haste cortada e a ponta totalmente submersa no PBS. Meio de transporte gelatinoso, como o Stuart, inibe a PCR e não deve ser usado.

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Pena, sangue, fezes, órgãos e o caminho até o laboratório

Coleta por matriz, continuação

Matriz	Como coletar e acondicionar
Pena	Arrancar, nunca cortar; pena caída na gaiola não serve. A referência é de 6 penas da região da cloaca ou 14 do peito, com mínimo de 4 penas de bulbo íntegro. Quanto mais penas, melhor, e havendo penas em crescimento, inclua. Não toque os bulbos nem deixe que encostem na fita adesiva do kit. Enviar secas, no kit de papel ou em envelope de papel limpo: saco plástico retém umidade.
Sangue	**No cartão:** 2 a 3 gotas, cobrindo pelo menos metade do círculo, obtidas por corte de cerca de um terço da unha ou por punção com agulha de insulina na planta da pata ou em um dedo. Secar à sombra, em temperatura ambiente, por no mínimo 30 minutos antes de dobrar o kit. **Em tubo com EDTA:** mínimo de 0,5 mL, enviado refrigerado.
Fezes	**No frasco do kit check-up:** preencher no máximo um terço do volume. Para pool, coletar de até 10 aves ou pontos, homogeneizar e só então transferir ao frasco, respeitando o mesmo limite. O pool de fezes serve ao rastreio do grupo e do ambiente; para definir a situação das aves, a diretriz da EAZA admite pool de no máximo três aves pequenas (EAZA Parrot TAG, 2020). **Em coletor universal estéril:** mínimo de 5 g, enviado refrigerado.
Órgãos	Mínimo de 50 mg por fragmento, enviado congelado ou no frasco do kit check-up. Material em formol ou em lâmina também é aceito, com prazo maior e custo adicional de pré-tratamento, e com uma ressalva de interpretação: nesse material, resultado positivo confirma, resultado negativo não exclui.

Prazo e envio

Item	Orientação
Prazo	Toda amostra deve chegar ao laboratório em até 7 dias da coleta
Temperatura	**Ambiente:** amostra seca (pena, cartão, swab seco) e frasco do kit check-up. **Refrigerada:** sangue em EDTA e fezes em coletor universal. **Congelada:** órgão fora do kit
Embalagem	Amostra líquida (frasco com PBS, tubo com EDTA): embalagem tripla, padrão UN3373, com recipiente vedado, saco estanque com material absorvente e caixa rígida. Amostra seca: envelope
Transporte	Sedex ou transportadora. Evite postar na quinta e na sexta-feira e em véspera de feriado, para a amostra não ficar parada no fim de semana
Documento	Requisição de exames de saúde. Para exames da linha Bird Safe, o formulário online de envio de sexagem e Bird Safe
Endereço	Ampligen, Av. Itororó, 405, Zona 02, CEP 87010-460, Maringá, PR

> **Conferência antes de postar**
>
> *Kit identificado e conferido com a ave. Data da coleta informada. Amostra seca de fato seca; frasco bem fechado, com a haste do swab submersa. Em dúvida sobre matriz, quantidade ou envio, a equipe técnica da Ampligen orienta antes da coleta: (44) 3029-9660.*

ampligen

Estudar a vida. Essa é a nossa natureza.

Esta revisão reúne a literatura sobre o circovírus dos psitacídeos para apoiar a decisão clínica de quem atende a espécie. A equipe técnica da Ampligen está disponível para discutir, caso a caso, a interpretação de resultado, o protocolo de amostragem e o desenho de triagem.

Ampligen, diagnóstico molecular veterinário

Maringá, PR (44) 3029-9660 contato@ampligen.com.br ampligen.com.br @ampligen.biotec

Revisão técnica escrita por Valério A. Balani, biólogo, mestre em Biologia Molecular e Genética (UEM). 1ª edição, outubro de 2026.
ISBN 978-65-02-41786-7. Licença CC BY-NC-ND 4.0.